

DIALOG(R) File 347:JAPIO  
(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06824030

INTERMEDIATE TRANSFER BODY AND TRANSFER MEMBER, MANUFACTURE OF THEM, AND  
IMAGE FORMING DEVICE USING EITHER OF THEM

PUB. NO.: 2001-051524 A]  
PUBLISHED: February 23, 2001 (20010223)  
INVENTOR(s): MATSUDA HIDEKAZU  
SHIMOJO MINORU  
KUSABA TAKASHI  
NAKAZAWA AKIHIKO  
ASHIBE TSUNENORI  
SHIMADA AKIRA  
TANAKA ATSUSHI  
KOBAYASHI HIROYUKI  
APPLICANT(s): CANON INC  
APPL. NO.: 11-228774 [JP 99228774]  
FILED: August 12, 1999 (19990812)  
INTL CLASS: G03G-015/16; B29C-047/00; F16C-013/00

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an intermediate transfer body and a transfer member having improved durability, capable of attaining an image of uniform and homogeneous quality, free from the occurrence of defective transfer on the minute part of an image, that is, free from the central blanking of an image.

SOLUTION: The intermediate transfer body is used for the image forming device for transferring an image formed on a 1st image carrier onto the intermediate transfer body, thereafter, transferring the image onto a 2nd image carrier, and the transfer member is used for the image forming device for electrostatically transferring the toner image formed on the 1st image carrier onto the 2nd image carrier. In this case, the intermediate transfer body and the transfer material are obtained by cylindrically melt-extruding molding material by an extruder and molding the material to a desirable shape, and the intermediate transfer body/transfer material is formed of at least thermoplastic polyimide resin. The manufacturing method is for manufacturing the above intermediate transfer body and transfer material, the image forming device utilizes the above intermediate transfer body or transfer material.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat  
(c) 2001 EPO. All rts. reserv.

16746317

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 2001051524 A2 20010223 <No. of Patents:  
001>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 2001051524	A2	20010223	JP 99228774	A	19990812

Priority Data (No,Kind,Date):  
JP 99228774 A 19990812

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 2001051524 A2 20010223  
Priority (No,Kind,Date): JP 99228774 A 19990812  
Applic (No,Kind,Date): JP 99228774 A 19990812  
IPC: \* G03G-015/16; B29C-047/00; F16C-013/00  
Language of Document: Japanese



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-51524  
(P2001-51524A)

(43) 公開日 平成13年2月23日 (2001.2.23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* (参考)
G 0 3 G 15/16		G 0 3 G 15/16	2 H 0 3 2
	1 0 3		1 0 3 4 F 2 0 7
B 2 9 C 47/00		B 2 9 C 47/00	
F 1 6 C 13/00		F 1 6 C 13/00	B

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平11-228774  
(22) 出願日 平成11年8月12日 (1999.8.12)

(71) 出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
(72) 発明者 松田 秀和  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(72) 発明者 下條 稔  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(74) 代理人 100065385  
弁理士 山下 稔平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中間転写体及び転写部材、中間転写体及び転写部材の製造方法、及び中間転写体もしくは転写部材を用いた画像形成装置

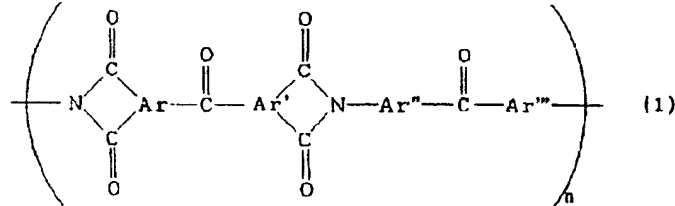
(57) 【要約】

【課題】 耐久性に優れ、画像の微小部分の転写不良の発生しない、所謂中抜け画像のない、均一、均質の画像品質が得られる中間転写体及び転写部材を提供する。

【解決手段】 第1の画像担持体上に形成された画像を中間転写体に転写した後、第2の画像担持体上に更に転写する画像形成装置に用いられる中間転写体、もしくは第1の像担持体上に形成されたトナー像を、第2の像担持体上に静電的に転写する画像形成装置に用いられる転写部材において、成形用原料を押し機で円筒状に熔融押し出し、所望の形状に成形される中間転写体及び転写部材が、少なくとも熱可塑性ポリイミド樹脂よりなる中間転写体及び転写部材、該中間転写体及び転写部材の製造方法、及び該中間転写体もしくは転写部材を用いた画像形成装置。

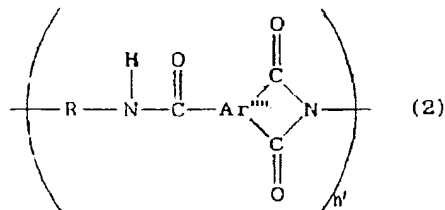
## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の画像担持体上に形成された画像を中間転写体に転写した後、第2の画像担持体上に更に転写する画像形成装置に用いられる中間転写体、もしくは第1の像担持体上に形成されたトナー像を、第2の像担持体上に静電的に転写する画像形成装置に用いられる転写部材において、成形用原料を押出し機で円筒状に溶融



(式中、Ar及びAr'は各々アレーントリイル基を示し、Ar''及びAr'''は各々アリーレン基または炭素数1～6のアルキレン基を示し、nは正の整数を示す。)

## 【化2】



(式中、Rはアリーレン基または炭素数1～6のアルキレン基を示し、Ar'''はアレーントリイル基を示し、n'は正の整数を示す。)

【請求項3】 中間転写体及び転写部材の押出し成形比が0.5～4.0である請求項1または2に記載の中間転写体及び転写部材。

【請求項4】 中間転写体及び転写部材がシームレス中間転写ベルトである請求項1～3のいずれかに記載の中間転写体及び転写部材。

【請求項5】 中間転写体及び転写部材に含有される抵抗制御剤量が0～30重量%である請求項1～4のいずれかに記載の中間転写体及び転写部材。

【請求項6】 成形後の中間転写体及び転写部材の肉厚が45～300μmである請求項1～5のいずれかに記載の中間転写体及び転写部材。

【請求項7】 中間転写体及び転写部材の抵抗値が $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^{14} \Omega$ である請求項1～6のいずれかに記載の中間転写体及び転写部材。

【請求項8】 中間転写体及び転写部材に含有される抵抗制御剤が、イオン電導性抵抗制御剤0.05～10重量%及び電子電導性抵抗制御剤3～30重量%の一方または両方よりなる請求項5～7のいずれかに記載の中間転写体及び転写部材。

【請求項9】 中間転写体及び転写部材各部の体積抵抗

押出しし、所望の形状に成形される中間転写体及び転写部材が、少なくとも熱可塑性ポリイミド樹脂よりなることを特徴とする中間転写体及び転写部材。

【請求項2】 熱可塑性ポリイミド樹脂が下記一般式(1)及び(2)で示される樹脂の一方または両方である請求項1記載の中間転写体及び転写部材。

## 【化1】

の最大値が、最小値の100倍以内にある請求項1～8のいずれかに記載の中間転写体及び転写部材。

【請求項10】 中間転写体及び転写部材の円周方向における体積抵抗の最大値が、最小値の100倍以内にある請求項1～8のいずれかに記載の中間転写体及び転写部材。

【請求項11】 中間転写体及び転写部材各部の表面抵抗の最大値が、最小値の100倍以内にある請求項1～10のいずれかに記載の中間転写体及び転写部材。

【請求項12】 中間転写体及び転写部材の円周方向における表面抵抗の最大値が、最小値の100倍以内にある請求項1～10のいずれかに記載の中間転写体及び転写部材。

【請求項13】 成形後の中間転写体及び転写部材の肉厚が、押出しダイスのダイギャップの99/100～1/20の範囲にある請求項1～12のいずれかに記載の中間転写体及び転写部材。

【請求項14】 第1の画像担持体上に形成された画像を中間転写体に転写した後、第2の画像担持体上に更に転写する画像形成装置に用いる中間転写体、もしくは第1の像担持体上に形成されたトナー像を、第2の像担持体上に静電的に転写する画像形成装置に用いる転写部材の製造方法において、成形用原料を押出し機で円筒状に溶融押出しし、次に気体を吹き込みつつ所望の形状に成形される中間転写体及び転写部材が、少なくとも熱可塑性ポリイミド樹脂よりなり、かつ押出し成形比が0.5～4.0であることを特徴とする中間転写体及び転写部材の製造方法。

【請求項15】 押出し成形比が1.05～2.80である請求項14記載の中間転写体及び転写部材の製造方法。

【請求項16】 請求項1～13のいずれかに記載の中間転写体もしくは転写部材を用いたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項17】 請求項14または15に記載の方法によって製造された中間転写体もしくは転写部材を用いた

ことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、第1の画像担持体上に形成されたトナー像を、一旦中間転写体に転写させた後、更にその転写画像を第2の画像担持体上に転写する画像形成装置に用いられる中間転写体、あるいは第1の像担持体上に形成されたトナー像を、第2の像担持体上に静電的に転写する画像形成装置に用いられる転写部材に関し、更には改善された転写効率を有する中間転写体及び転写部材、該中間転写体及び転写部材の製造方法、及び該中間転写体もしくは転写部材を用いた画像形成装置に関し、特にベルト状の中間転写体及び転写部材、該中間転写体及び転写部材の製造方法、及び該中間転写体もしくは転写部材を用いた画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】中間転写体及び転写部材を使用した画像形成装置は、カラー画像情報や多色画像情報の複数の成分色画像を順次積層転写してカラー画像や多色画像を合成再現した画像形成物を出力するカラー画像形成装置や多色画像形成装置、またはカラー画像形成機能や多色画像形成機能を具備させた画像形成装置として有効である。

【0003】中間転写体として中間転写ベルトを用いた画像形成装置の一例の概略図を図1に示す。

【0004】図1は電子写真プロセスを利用したカラー画像形成装置（複写機あるいはレーザービームプリンター）である。中間転写ベルト20には中抵抗の弾性体を使用している。

【0005】1は第1の画像担持体として繰り返し使用される回転ドラム型の電子写真感光体（以下感光ドラムと記す）であり、矢示の時計方向に所定の周速度（プロセススピード）をもって回転駆動される。

【0006】感光ドラム1は回転過程で、1次帯電器2により所定の極性・電位に一樣に帯電処理され、次いで不図示の像露光手段3（カラー原稿画像の色分解・結像露光光学系や、画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザービームを出力するレーザーキャナによる走査露光系等）による画像露光を受けることにより目的のカラー画像の第1の色成分像（例えばイエロー色成分像）に対応した静電潜像が形成される。

【0007】次いで、その静電潜像が第1の現像器（イエロー色現像器41）により第1色であるイエロートナーYにより現像される。この時、第2～第4の現像器（マゼンタ色現像器42、シアン色現像器43及びブラック色現像器44）の各現像器は作動オフになっている。

い。

【0008】中間転写ベルト20は時計方向に感光ドラム1と同じ周速度をもって回転駆動されている。

【0009】感光ドラム1上に形成担持された上記第1色のイエロートナー画像が、感光ドラム1と中間転写ベルト20とのニップ部を通過する過程で、1次転写ローラ62から中間転写ベルト20に印加される1次転写バイアスにより形成される電界により、中間転写ベルト20の外周面に順次中間転写（1次転写）されていく。

【0010】中間転写ベルト20に対応する第1色のイエロートナー画像の転写を終えた感光ドラム1の表面は、クリーニング装置13により清掃される。

【0011】以下、同様に第2色のマゼンタトナー画像、第3色のシアントナー画像及び第4色のブラックトナー画像が順次中間転写ベルト20上に重ね合わせて転写され、目的のカラー画像に対応した合成カラートナー画像が形成される。

【0012】63は2次転写ローラで、2次転写対向ローラ64に対応し平行に軸受させて中間転写ベルト20の下面部に離間可能な状態に配設してある。

【0013】感光ドラム1から中間転写ベルト20への第1～第4色のトナー画像の順次重畳転写のための1次転写バイアスは、トナーとは逆極性（+）でバイアス電源29から印加される。その印加電圧は、例えば+100V～2kVの範囲である。

【0014】感光ドラム1から中間転写ベルト20への第1～第3色のトナー画像の1次転写工程において、2次転写ローラ63は中間転写ベルト20から離間することも可能である。

【0015】中間転写ベルト20上に転写された合成カラートナー画像の第2の画像担持体である転写材Pへの転写は、2次転写ローラ63が中間転写ベルト20に当接されると共に、給紙ローラ11から転写材ガイド10を通過して、中間転写ベルト20と2次転写ローラ63との当接ニップに所定のタイミングで転写材Pが給送され、2次転写バイアスが電源28から2次転写ローラ63に印加される。この2次転写バイアスにより中間転写ベルト20から第2の画像担持体である転写材Pへ合成カラートナー画像が転写（2次転写）される。トナー画像の転写を受けた転写材Pは定着器15へ導入され加熱定着される。

【0016】転写材Pへの画像転写終了後、中間転写ベルト20にはクリーニング用帯電部材7が当接され、感光ドラム1とは逆極性のバイアスを印加することにより、転写材Pに転写されずに中間転写ベルト20上に残留しているトナー（転写残トナー）に感光ドラム1と逆極性の電荷が付与される。26はバイアス電源である。

【0017】前記転写残トナーは、感光ドラム1とのニ

れる。

【0018】前述の中間転写ベルトを用いた画像形成装置を有するカラー電子写真装置は、従来の技術である転写ドラム上に第2の画像担持体を張り付けまたは吸着せしめ、そこへ第1の画像担持体上から画像を転写する画像形成装置を有したカラー電子写真装置、例えば特開昭63-301960号公報中で述べられたごとくの転写装置と比較すると、第2の画像担持体である転写材になら加工、制御（例えばグリッパーに把持する、吸着する、また曲率をもたせる等）を必要とせずに中間転写ベルトから画像を転写することができるため、封筒、ハガキやラベル紙等の薄い紙（40g/m<sup>2</sup>紙）から厚い紙（200g/m<sup>2</sup>紙）まで、幅の広狭、長さの長短あるいは厚さの厚薄によらず、第2の画像担持体を多種多様に選択することができるという利点を有している。

【0019】このような利点のため、すでに市場においては中間転写体を用いたカラー複写機、カラープリンター等が稼働し始めている。

【0020】次に、転写部材として転写ベルトを用いた画像形成装置の一例の概略図を図2に示す。

【0021】図2に示された画像形成装置は、色分解像重ね合せ転写方式のカラー画像形成装置の一つの型式として、複数の感光体に夫々異なる色のトナー像を形成し、この各感光体に順次接触して搬送される1枚の転写材に位置を合わせて、各感光体上のトナー像を転写し、フルカラー画像を得るようにしたものである。

【0022】図2に示された画像形成装置は、装置本体320内の上部に電子写真プロセス手段として4つの画像形成部I、II、III、IVを並設しており、各画像形成部I～IVは、像担持体としての感光ドラム301Y、301M、301C、301BK、1次帯電器としての1次帯電ローラ302Y、302M、302C、302BK、露光部303Y、303M、303C、303BK、現像器304Y、304M、304C、304BK及びクリーナ305Y、305M、305C、305BKを含んで構成されている。なお、現像器304Y、304M、304C、304BKにはそれぞれイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）のトナーが収容されている。

【0023】また、上記画像形成部I～IVの下方には転写装置310が設けられており、該転写装置310は、駆動ローラ311と従動ローラ312及びテンションローラ313の間に張設された無端状の転写ベルト314と、各画像形成部I～IVの感光ドラム301Y、301M、301C、301BKにそれぞれ対向して配置された転写帯電器315を含んで構成されている。

【0024】他方、装置本体320内の底部には、記録媒体として複数枚の記録紙Pを積層収容してなるカセット306が設置されており、該カセット306内の記録紙Pは給紙ローラ307によって1枚ずつ送り出され、

搬送ガイド308を経てレジストローラ309まで搬送される。

【0025】そして、装置本体320内の上記記録紙Pの搬送方向下流側には分離帯電器316及び定着器317が配設されており、装置本体320の外には排紙トレイ318が取り付けられている。

【0026】そして、各画像形成部I～IVにおいては、感光ドラム301Y、301M、301C、301BKが図示矢印方向に所定の速度で回転駆動され、これらは1次帯電ローラ302Y、302M、302C、302BKによってそれぞれ様に帯電処理される。このように帯電処理された各感光ドラム301Y、301M、301C、301BKに対して画像情報に応じた露光が露光部303Y、303M、303C、303BKによってなされると、各感光ドラム301Y、301M、301C、301BKには静電潜像が形成され、各静電潜像は各現像器304Y、304M、304C、304BKによって現像されてイエロートナー像、マゼンタトナー像、シアントナー像及びブラックトナー像としてそれぞれ顕像化される。

【0027】一方、前述のようにカセット306から搬送ガイド308を経てレジストローラ309まで搬送された記録紙Pは、レジストローラ309によってタイミングを合わされて転写装置310に送り出され、該転写装置310の転写ベルト314に吸着されてこれと共に移動して各画像形成部I～IVを通過し、その過程で該記録紙Pには転写帯電器315の作用によってイエロートナー像、マゼンタトナー像、シアントナー像及びブラックトナー像が重ねて転写される。

【0028】そして、上述のように各カラートナー像の転写を受けた記録紙Pは、分離帯電器316によって除電されて転写ベルト314から分離された後、定着器317に搬送されてカラートナー像の加熱定着を受け、最後に装置本体320から排出されて排紙トレイ318上に積載される。

【0029】前記転写ベルトによるカラー画像形成装置は、転写紙を各記録装置に順次搬送しながら各色画像を重ね転写するため、1行程でカラー画像が形成されるので、画像出力時間が速いという利点がある。

【0030】このような利点のため、すでに市場においては転写部材を用いたカラー複写機、カラープリンター等が稼働し始めている。

【0031】

【発明が解決しようとする課題】中間転写体及び転写部材に用いられるベルト及びチューブの製造方法はすでに種々知られている。例えば、特開平3-89357号公報や特開平5-345368号公報では、押出し成形による半導電性ベルトの製造方法が開示されている。また、特開平5-269849号公報ではシートをつなぎ合せ円筒形状とし、ベルトを得る方法が開示されてい

る。また、特開平9-269674号公報では円筒基体に多層の塗工皮膜を形成し、最終的に基体を除くことにより、ベルトを得る方法が開示されている。また一方、特開平5-77252号公報では遠心成形法によるシームレスベルトの開示がある。上述の方法はそれぞれ一長一短があり、本発明者等が真に希求している方法ではない。例えば、押し出し成形では単に、押し出しダイスのダイギャップを所望のベルト厚みと同一寸法に設定し成形すると、100 $\mu$ m以下の薄層ベルトの製造はかなりの困難を有し、例えば可能であったとしても厚みムラ、それに影響を受ける電気抵抗ムラが生じ易くなり、中間転写体及び転写部材としての性能及び品質安定性に支障をきたすことになる。シートを繋ぎ合せる場合はつなぎ目の段差及び引張り強度の低下が問題となる。また、キャスト成形、塗工や遠心成形法等の溶剤を使用する方法は、塗布液の製造-塗布成形-溶剤の除去等、工数及びコストが増すものである。更に、溶剤の回収等環境に影響を及ぼす事項も含んでいる。

【0032】また、特開平5-311016号公報及び特開平7-24912号公報にはオレフィン系フィルムの開示があるが、オレフィン系フィルムやベルトは破断伸びが400%以上の樹脂物性を有しているものが大半であり、これらは、長期間ベルト駆動させていると、徐々に緩和が生じるため、ベルト張力にゆれが発生し、ベルトのスリップや蛇行、乗り上げや周速不均一等の不具合となって現れる。

【0033】また、特開平3-89375号公報、特開平4-313757号公報及び特開平6-149081号公報に、ポリカーボネート及びアルキレンテレフタレーートのベルト及びチューブの開示があるが、ポリカーボネートは耐衝撃性が優れている反面、水の存在下で若干の加熱により、容易に加水分解し易い等長期使用に難点がある。他方、アルキレンテレフタレートは中間転写ベルトまたは転写ベルトのごとく薄膜のベルト形状にした場合、変形に対し容易に追従する柔軟性に欠け、割れやカケが生じ易い。

【0034】本発明の目的は、転写効率が極めて高く、かつ低コストで、工程数が少なく、多様性に優れた中間転写体及び転写部材、それらの製造方法及びそれらを用いた画像形成装置を提供することにある。

【0035】本発明の別の目的は、画像の微小部分の転写不良の発生しない、所謂中抜け画像のない、均一、均質の画像品質が、第2の画像担持体である紙やOHPシートの種類に依存することなしに達成される中間転写体及び転写部材、それらの製造方法及びそれらを用いた画像形成装置を提供することにある。

【0036】また、本発明の別の目的は、中間転写体あるいは転写部材の繰り返し使用による過酷な耐久使用を行っても中間転写体あるいは転写部材の特性に変化がなく、初期と同様な特性を維持し得る中間転写体及び転写

部材、それらの製造方法及びそれらを用いた画像形成装置を提供することにある。

【0037】また、本発明の更に別の目的は、多層構成のベルトを成形した場合でも使用中に層間剥離のない中間転写体及び転写部材、それらの製造方法及びそれらを用いた画像形成装置を提供することにある。

【0038】

【課題を解決するための手段】本発明は、第1の画像担持体上に形成された画像を中間転写体に転写した後、第2の画像担持体上に更に転写する画像形成装置に用いられる中間転写体、もしくは第1の像担持体上に形成されたトナー像を、第2の像担持体上に静電的に転写する画像形成装置に用いられる転写部材において、成形用原料を押し出し機で円筒状に溶融押し出し、所望の形状に成形される中間転写体及び転写部材が、少なくとも熱可塑性ポリイミド樹脂よりなることを特徴とする中間転写体及び転写部材である。

【0039】また、本発明は、第1の画像担持体上に形成された画像を中間転写体に転写した後、第2の画像担持体上に更に転写する画像形成装置に用いる中間転写体、もしくは第1の像担持体上に形成されたトナー像を、第2の像担持体上に静電的に転写する画像形成装置に用いる転写部材の製造方法において、成形用原料を押し出し機で円筒状に溶融押し出し、次に気体を吹き込みつつ所望の形状に成形される中間転写体及び転写部材が、少なくとも熱可塑性ポリイミド樹脂よりなり、かつ押し出し成形比が0.5~4.0であることを特徴とする中間転写体及び転写部材の製造方法である。

【0040】また、本発明は、上記中間転写体もしくは転写部材を用いたことを特徴とする画像形成装置である。

【0041】また、本発明は、上記方法によって製造された中間転写体もしくは転写部材を用いたことを特徴とする画像形成装置である。

【0042】

【発明の実施の形態】図3及び図4に本発明に係わる成形装置を示す。本装置は基本的には、押し出し機、押し出しダイス、及び必要に応じ空気吹き込み装置よりなる。

【0043】図3は2層構成ベルト成形用に押し出し機100及び110と2基具備しているが、少なくとも本発明においては1基以上有していればよい。次に、単層の中間転写体及び転写部材の製造方法について述べる。まず、成形用樹脂、導電剤及び添加剤等を所望の処方に基づき、予め予備混合後、混練分散をせしめた成形用原料を押し出し機100に具備したホッパー120に投入する。押し出し機100は、成形用原料が、後工程でのベルト成形が可能となる溶融粘度となり、また、原料相互が均一分散するように、設定温度及び押し出し機のスクリュ構成は選択される。成形用原料は押し出し機100中で溶融混練され溶融体となり押し出しダイス140に入る。

押しダイス140は気体導入路150が配設されており、気体導入路150より空気が押しダイス140に吹き込まれることによりダイス140を通過した溶融体は径方向に拡大膨張する。

【0044】この時吹き込まれる気体は、空気以外、窒素、二酸化炭素及びアルゴン等を選択することができる。膨張した成形体は冷却リング160により冷却されつつ上方向に引き上げられる。この時、寸法安定ガイド170の間を通過することにより最終的な形状寸法180が決定される。更に、これを所望の幅に切断することにより、本発明の中間転写ベルト及び転写ベルトを得ることができる。本発明における押し成形比とは、押しダイス140の口径に対する押しダイスを通過し口径が拡大膨張した成形後の形状寸法180が得られた時の口径の比を表すものである。

【0045】即ち、押し成形比＝成形後の口径／押しダイス口径である。

【0046】前述の説明は単層ベルトに関してであったが、2層の場合は、図3に示されるように更に押し機110を配置し、押し機100の混練溶融体と同時に2層用の押しダイス140へ、押し機110の混練溶融体を送り込み、2層同時に拡大膨張させ2層ベルトを得ることができる。130はホッパーである。

【0047】もちろん、3層以上の場合は、層数に応じ相応に押し機を準備すればよい。図5、図6及び図7に2層及び3層構成の中間転写ベルトを例示する。このように本発明は単層のみならず、多層構成の中間転写ベルトあるいは転写ベルトを一段工程で、かつ短時間にす

法精度良く、成形することが可能である。この短時間成形が可能ということは大量生産及び低コスト生産が可能であることを十分示唆するものである。

【0048】図4は、本発明に係わる別の中間転写体及び転写部材の製造方法である。

【0049】ホッパー120に投入された成形用原料は、押し機100を通過する過程で均一に分散された溶融体となり、押しダイス141から押し出される。内部冷却マンドレル165に、押し出されたベルト内面は接触しつつ冷却され、所望寸法180に整えられ本発明の中間転写ベルトまたは転写ベルトを得る。この時の押し成形比とは、以下により求めることができる。

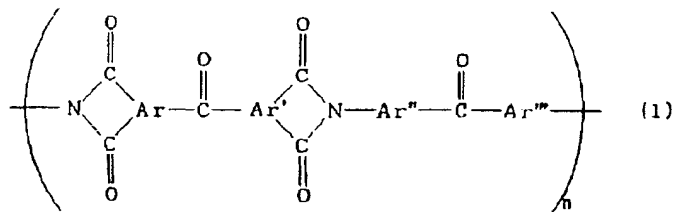
【0050】押し成形比＝成形後のベルト口径180／押しダイス口径141

【0051】本発明に用いられる、熱可塑性ポリイミド樹脂は、従来技術に述べられた材料より優れた機械強度、難燃性及び電気絶縁性を有するものであり、本発明の中間転写体及び転写部材に用いた場合、非常時の発火に対し安全性を有し、高耐久性、好ましい電気抵抗制御性を発揮する。電子写真特性としては、即ち、高転写効率、画像均一性及び画像の鮮鋭さを得ることができる。

【0052】本発明の熱可塑性ポリイミド樹脂は、分子鎖中にイミド基を有する高分子化合物であり、分子内に架橋可能な官能基を持たないポリイミド樹脂のことをいう。一般的に次のような構造式に示されるものである。

【0053】

【化3】

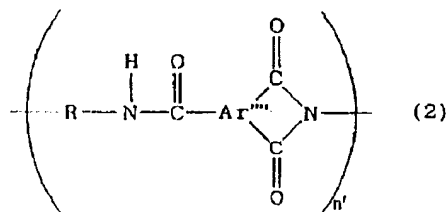


(式中、Ar及びAr'は各々アレントリイル基を示し、Ar''及びAr'''は各々アリーレン基または炭素数1～6のアルキレン基を示し、nは正の整数を示す。)

【0054】また、本発明の熱可塑性ポリイミド樹脂は、分子鎖中にイミド基の他、アミド基を有するものも含まれる。一般的に次のような構造式に示されるものである。

【0055】

【化4】

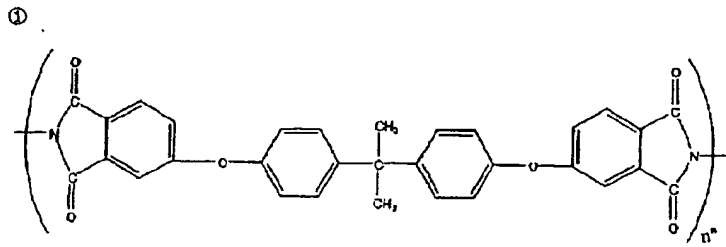


(式中、Rはアリーレン基または炭素数1～6のアルキレン基を示し、Ar'''はアレントリイル基を示し、n'は正の整数を示す。)

【0056】例えば、以下のような構造を持つものが挙げられる。

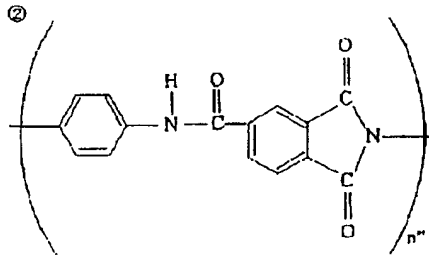
【0057】

【化5】



【0058】

【化6】

(式中、 $n'$ 及び $n''$ は各々、正の整数を示す。)

【0059】ポリアミド樹脂やポリイミド樹脂を用いたフィルム及びベルトの発明はすでにいくつか開示されている。例えば、特開昭62-293270号公報、特開昭63-311263号公報、特開平5-31781号公報及び特開平7-268209号公報等がある。

【0060】これらは、ポリアミド繊維や本発明と製造方法の異なる熱硬化性ポリイミドに言及したものが含まれており、これらは本発明と目的は相違している。

【0061】とりわけ、特開平5-31781号公報等は、熱可塑性ポリイミド系樹脂の開示があるが、当該発明は、単に従来の熱硬化性あるいは非熱可塑性のポリイミドの欠点であった生産性の悪さ、溶剤による環境汚染、また高コストに対し、これらの課題を解決する手段として熱可塑性ポリイミドを用いたものである。その用途はプリント基板や、シートベルト及びトレイ等多岐にわたっており、当該用途はそれぞれまったく異なった特性や機能を要求するものにもかかわらず、当該公報中では各用途に対する作用効果が明確になっていない。このように従来の発明は本発明のように、中間転写体及び転写部材としての転写効率や画質改良、更には耐久性までを発明の目的や効果として考慮したものではない。

【0062】本発明の熱可塑性ポリイミド樹脂は、従来中間転写体及び転写部材に用いられた材料よりは、分散性及び成形性に優れているため、図3及び図4の方法により、中間転写ベルトあるいは転写ベルトを製造する場合、容易に電気抵抗を均一制御することは可能である。しかし、このように優れた樹脂を用いても本発明の中間転写体及び転写部材として機能するためには、ベルト各部の体積抵抗及び/または表面抵抗はその最大値を最小値の100倍以内に収めることが好ましい。それを超え

るとベルト内の電気抵抗のムラが転写性に悪影響を生じ、ベタ部の部分的な転写不良や、文字部の中抜けが発生し易くなる。とりわけ、低温低湿環境で著しい劣化となる場合がある。

【0063】また、図3の製造方法においては、急激に周方向に拡大膨張するため、とりわけベルト周方向の体積抵抗及び/または表面抵抗は、その最大値を最小値の100倍以内にすることが好ましい。これらを達成するためには、本発明の樹脂と抵抗制御剤との相溶性、抵抗制御剤の量、及び分散加工時の工程条件、更に、図3及び図4に示されるベルト製造時の各工程条件を詳細に検討することにより、上記の範囲に収めることができる。

【0064】本発明における体積抵抗と表面抵抗は、単に測定条件の違いではなく、全く個別の電気特性を示すものである。即ち、中間転写体及び転写部材に印加される電圧/電流が厚み方向に加えられた場合、中間転写体及び転写部材の電荷の移動は、主に中間転写体及び転写部材内部の構造や物性、換言すれば、中間転写体及び転写部材の層構成や、添加剤及び抵抗制御剤の種類や分散状態によって決定され、その結果として、中間転写体及び転写部材の表面電位や除電速度等がきまる。一方、中間転写体及び転写部材の表面のみで電荷の授受が行われるように電圧/電流が加えられた場合は、中間転写体及び転写部材の内部構造や層構成にほとんど依存せず、表面における添加剤及び抵抗制御剤の存在割合によってのみ帯電及び除電がきまる。

【0065】しかるに、本発明においては、この2つの抵抗率が相俟って好ましい範囲に入ることが、転写効率の維持、中間転写体及び転写部材の均一な転写性、中抜けやフィルミング等の欠陥のなく、画像全面にわたる良画質を得る上で好ましい。

【0066】本発明の製造方法において、押出し成形比の大小により、中間転写体及び転写部材内の電気抵抗値の均一性は著しく影響を受ける。図3の製造方法では、押出し成形比が4.0を超えると、押出しダイスを通して後、拡大膨張する工程で、拡大率が大き過ぎるため引き上げ方向(軸方向)及び周方向に電気抵抗のムラが生じる。特に周方向に瞬時に大きく拡大されるため、電気抵抗ムラは周方向に大きくなる。そのため押出し成形比は、より好ましくは2.8以下にすることで良結果が得られる。

【0067】押出し成形比が1.05未満であると、押

出し成形速度と、気体吹き込み量及び速度のバランスを取ることが微妙に難しく、中間転写体及び転写部材の形状寸法の不安定性や中間転写体及び転写部材の厚み方向にムラが発生し易くなる。この中間転写体及び転写部材の厚みは、やはり電気抵抗値に影響を与える因子であり、厚みの不均一は中間転写体及び転写部材内の一様性に不具合を与える。押出し成形比が1.05未満で成形したい場合は、図3の如きの製造方法では不可能であり、異なる図4の如きの成形製造方法を用いる必要がある。

【0068】また一方、中間転写体及び転写部材に処方される抵抗制御剤量は本発明の製造方法と不可分の関係にある。抵抗制御剤量が30重量%を超えると同時に処方される樹脂がどんなに延伸、拡大が可能な柔軟な樹脂であっても押出し機を通過後、塑性的な溶融体となり、所望の拡大膨張を行うことができない。また、仮に成形できたとしても、量が多いため抵抗制御剤粒子起因のブツ、フィッシュアイや穿孔が頻発することになる。本発明において、中間転写体及び転写部材として必要な電気抵抗値としては、 $1 \times 10^0 \sim 1 \times 10^{14} \Omega$ の範囲内である。

【0069】抵抗制御剤量が0%であれば成形時、上述のような問題は当然発生しないが、この場合、抵抗制御剤を含有しなくても、中間転写体及び転写部材の抵抗値が $1 \times 10^0 \sim 1 \times 10^{14} \Omega$ となるような成形用原料を用いることが必要であり、そのためには成形用原料として、それ自身で $1 \times 10^0 \sim 1 \times 10^{14} \Omega$ を発現する樹脂、換言すれば中抵抗樹脂を使用しなければならない。しかるに、本発明の製造方法では抵抗制御剤量は30重量%以下とすることが好ましく、より好ましくは25重量%以下、特に好ましくは21重量%以下である。特に、抵抗制御剤をイオン電導性及び電子電導性いずれかを単独で用いる場合、または両方を併用する場合、イオン電導性抵抗制御剤は分散性に優れる反面、湿度依存性が大いため多量に使用することはできない。また、電子電導性抵抗制御剤は前述のように本発明の中間転写体及び転写部材の製造方法において電気抵抗の一様性に著しく影響を与える。そのため本発明においては、イオン電導性抵抗制御剤としては0.05～10重量%、電子電導性抵抗制御剤は3～30重量%を、それぞれ単独、または併用することが好ましい。

【0070】成形後の中間転写体及び転写部材の肉厚の範囲は、45～300 $\mu\text{m}$ であることが好ましく、より好ましくは50～270 $\mu\text{m}$ 、特に好ましくは55～260 $\mu\text{m}$ である。図3の製造方法では押出しダイスより押出しされた混練溶融体が急激に拡大膨張するため、電気抵抗の制御性と相俟って成形体の肉厚はある程度制限を受ける。300 $\mu\text{m}$ を超える肉厚は、均一な拡大膨張が得がたく電気抵抗の均一性に難が生じ易く、同時に肉

更に、この肉厚が大のベルトを中間転写体及び転写部材として用いる場合、かなりの剛性と乏しい柔軟性のため、円滑な走行性が妨げられベルト走行中に摺り及び寄り等が生じ易くなる。45 $\mu\text{m}$ 未満の肉厚は中間転写体及び転写部材としての引張り強度の低下、またベルトを張架回転させた耐久中に緩和が生じ徐々に伸びが発生する等、実用上問題を有するものである。

【0071】本発明の製造方法では45 $\mu\text{m}$ 未満の中間転写体及び転写部材の製造は薄層ゆえ、電気抵抗の安定性等が期待でき、対応は可能であるが、上記の実用上の問題より好ましくない。

【0072】本発明において、図3及び図4の押出しダイスのダイギャップの肉厚より、最終の中間転写体及び転写部材の肉厚は小さくすることが好ましい。これは押出し時、中間転写体及び転写部材の表面の平滑性を得るためと、肉厚の均一性、これは前述のように中間転写体及び転写部材の電気特性に影響を与える因子であり、これらを確保するために好ましい。その範囲は、ダイスのダイギャップに対し99/100～1/20である。1/20未満になると押出し圧が高くなり、円滑な押出しが困難となる場合がある。

【0073】本発明の中間転写体及び転写部材に用いられる主たる樹脂以外の樹脂としては例えば、ポリスチレン、クロロポリスチレン、ポリ- $\alpha$ -メチルスチレン、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-塩化ビニル共重合体、スチレン-酢酸ビニル共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、スチレン-アクリル酸エステル共重合体（スチレン-アクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリル酸エチル共重合体、スチレン-アクリル酸ブチル共重合体、スチレン-アクリル酸オクチル共重合体及びスチレン-アクリル酸フェニル共重合体等）、スチレン-メタクリル酸エステル共重合体、（スチレン-メタクリル酸メチル共重合体、スチレン-メタクリル酸エチル共重合体及びスチレン-メタクリル酸フェニル共重合体等）、スチレン- $\alpha$ -クロロアクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリロニトリル-アクリル酸エステル共重合体等のスチレン系樹脂（スチレンまたはスチレン置換体を含む単重合体または共重合体）、メタクリル酸メチル樹脂、メタクリル酸ブチル樹脂、アクリル酸エチル樹脂、アクリル酸ブチル樹脂、変性アクリル樹脂（シリコーン変性アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂変性アクリル樹脂、アクリル・ウレタン樹脂等）、塩化ビニル樹脂、スチレン-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ロジン変性マレイン酸樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエステルポリウレタン樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブタジエン、ポリ塩化ビニリデン、アイオノマー樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコーン樹脂、フッ素樹脂、ケトン樹脂、エチレン-エチルアクリレート共重合体、メタクリル酸メチル樹脂及びポリブチルアクリレート樹脂、ポリ

アミド樹脂及び変性ポリフェニレンオキサイド樹脂等からなる群より選ばれる1種類あるいは2種類以上を使用することができる。ただし、主たる樹脂の特性を妨げない範囲においてのみ使用可能である。

【0074】次に、本発明の中間転写体及び転写部材の電気抵抗値を調節するための抵抗制御剤のうち、電子電導性抵抗制御剤としては、例えば、カーボンブラック、黒鉛、アルミニウムドーパ酸化亜鉛、酸化スズ被覆酸化チタン、酸化スズ、酸化スズ被覆硫酸バリウム、チタン酸カリウム、アルミニウム金属粉末及びニッケル金属粉末等が挙げられる。また、イオン電導性抵抗制御剤としては、テトラアルキルアンモニウム塩、トリアルキルベンジル、アンモニウム塩、アルキルスルホン酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルサルフェート、グリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシエチレン脂肪アルコールエステル、アルキルベタイン及び過塩素酸リチウム等が挙げられる。

【0075】中間転写体及び転写部材の抵抗値の測定方法は以下の通りである。

(1) 中間転写ベルトまたは転写ベルトを図8に示したように張架し、該中間転写ベルトまたは転写ベルトを2本の金属ローラ202及び203で挟み、直流電源、適当な抵抗値を持つ抵抗器、電位差計をつなぐ。

(2) 駆動ローラにて中間転写ベルトまたは転写ベルト表面の移動速度が100〜300mm/秒になるように該ベルトを駆動する。

(3) 直流電源から100V〜1kVの範囲内で電圧を回路に印加し、抵抗器の両端の電位差 $V_r$ を電位差計にて読む。なお、測定時の雰囲気は、気温、 $23 \pm 5^\circ\text{C}$ 、湿度 $50 \pm 10\% \text{RH}$ とする。

(4) 得られた電位差 $V_r$ から、回路に流れる電流値 $I$ を求める。

(5) 中間転写ベルトまたは転写ベルトの抵抗値=印加電圧/電流値 $I$ 。

【0076】なお、図7において、200は駆動ローラ、201は金属ローラ、204は直流電源、205は抵抗器、206は電位差計である。

#### (実施例1)

前記例示①の熱可塑性ポリイミド樹脂  
導電性カーボンブラック  
酸化防止剤

【0084】上記の配合を2軸の押出し混練機で混練し、所望の電気抵抗になるようにカーボン等の添加剤を充分にバインダー中に均一分散させ、成形用原料(1)を得た。更に、これを1〜2mmの粒径の混練物とした。

【0085】次に、図3に示される一軸押出し機100のホッパー120へ前記混練物を投入し、設定温度を340〜400℃の範囲に調節して押出すことにより、溶

【0077】次に、本発明における表面抵抗及び体積抵抗測定方法について述べる。

#### 【0078】<測定機>

抵抗計；超高抵抗計R8340A(アドバンテスト社製)

試料箱；超高抵抗測定用試料箱TR42(アドバンテスト社製)

ただし、主電極は直径25mm、ガード・リング電極は内径41mm、外径49mmとする。

【0079】<サンプル>ベルトを直径56mmの円形に切断する。切断後、片面はその全面をP<sub>te</sub>-P<sub>d</sub>蒸着膜により電極を設け、もう一方の面はP<sub>te</sub>-P<sub>d</sub>蒸着膜により直径25mmの主電極と内径38mm、外径50mmのガード電極を設ける。P<sub>te</sub>-P<sub>d</sub>蒸着膜は、マイルドスバツタE1030(日立製作所製)で蒸着操作を2分間行うことにより得られる。蒸着操作を終了したものを測定サンプルとする。

#### 【0080】<測定条件>

測定雰囲気；23℃/55%。なお、測定サンプルは予め23℃/55%の雰囲気中に12時間以上放置しておく。

【0081】測定モード；プログラムモード5(ディスチャージ10秒、チャージ及びメジャー30秒。)

印加電圧；1〜1000(V)

印加電圧は、本発明の画像形成装置で使用される中間転写体及び転写部材に印加される電圧の範囲の一部である1〜1000Vの間で任意に選択できる。また、サンプルの抵抗値、厚み及び絶縁破壊強度等に応じて、上記印加電圧の範囲において、使用される印加電圧は、適時変えることができる。また、前記印加電圧のいずれか一点の電圧で測定された、複数個所の体積抵抗及び表面抵抗が、本発明の抵抗範囲に含まれれば、本発明の目的とする抵抗範囲であると判断される。

#### 【0082】

【実施例】以下、実施例をもって本発明を詳細に説明する。実施例中の「部」は重量部である。

#### 【0083】

100 部  
18 部  
0.5部

融体とした。溶融体は引き続いて、直径150mm、ダイギャップの内1000μmの円筒状単層用押出しダイス140に導かれた。更に、そこで気体導入路150より空気を吹き込み拡大膨張させ、最終的な形状寸法180として直径160mm、肉厚150μmとした。更に、ベルト巾230mmで切断し、中間転写ベルト20を得た。これを中間転写ベルト(1)とする。

【0086】中間転写ベルト(1)の電気抵抗値は、

1.  $8 \times 10^{10} \Omega$ であった。また、前記電気抵抗測定装置（アドバンテスト社製）を用い、200Vの電圧を印加して、上記のベルト（1）を図9に示されるように周方向に4箇所、各位置での軸方向に2箇所、計8箇所、体積抵抗及び表面抵抗の測定を行い、ベルト内の電気抵抗のバラツキを測定したが、8箇所の測定値は1桁以内に収まっていた。その結果を表1に示す。同様の位置での肉厚測定のパラツキは $150 \mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$ の範囲であった。中間転写ベルト（1）の目視観察によると表面にはブツ、フィッシュアイ等の異物、成形不良はみられなかった。

【0087】この中間転写ベルト（1）を図1に示されるフルカラー電子写真装置に装着し、 $80 \text{ g/m}^2$  紙にフルカラー画像をプリントし、以下のように転写効率を定義して、転写効率の測定を行った。

【0088】1次転写効率（感光ドラムから中間転写ベルトへの転写効率）＝中間転写ベルト上の画像濃度／（感光ドラム上の転写残画像濃度＋中間転写ベルト上の

（実施例2）

前記例示の熱可塑性ポリイミド樹脂  
ナイロン樹脂  
導電性酸化スズ  
過塩素酸リチウム  
酸化防止剤

95 部  
5 部  
21 部  
0.8部  
0.5部

【0094】上記の配合を2軸押出し機で、混練分散し、均一な混練物を得、成形用原料（2）とした。次いで、実施例1と同様に直径115mm、ダイギャップの中1000 $\mu\text{m}$ の押出しダイス140を用いて成形し、直径142mm、肉厚125 $\mu\text{m}$ の中間転写ベルト（2）を得た。

【0095】この中間転写ベルト（2）の電気抵抗値は、 $2 \times 10^{11} \Omega$ であった。

【0096】また、実施例1の場合と同様にして、200Vの電圧を印加して、上記のベルト（2）を周方向に4箇所、各位置での軸方向に2箇所、計8箇所測定を行い、ベルト内の体積抵抗及び表面抵抗のパラツキを測定したが、8箇所の測定値は1桁以内に収まっていた。その結果を表1に示す。同様の位置での肉厚測定のパラツキは $125 \mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$ の範囲であった。中間転写ベルト（2）の目視観察によると表面にはブツ、フィッシュアイ等の異物、成形不良はみられなかった。

【0097】次に、実施例1と同様にして、4万枚のフルカラー画像を繰り返し複写テストを行ったが、ベルトの伸びに起因する色ズレもなく、良好な転写効率から得られる高画像濃度を維持し、中抜け画像も発生しなかった。このときの1次転写効率、2次転写効率はそれぞれ94%、90%であった。4万枚後のベルト表面にトナーのフィルミングは見られず、更にヒビ割れ、折れ曲がり、キズも発生しなかった。

【0098】（実施例3）図4に示される、直径180

画像濃度）。

【0089】2次転写効率（中間転写ベルトから紙への転写効率）＝紙上の画像濃度／（紙上の画像濃度＋中間転写ベルト上の転写残画像濃度）。

【0090】この中間転写ベルト（1）の1次転写効率、2次転写効率はそれぞれ95%、91%であった。

【0091】なお、中間転写ベルトのクリーニング方式は、クリーニング用帯電部材7に $1 \times 10^8 \Omega$ の抵抗を持つ弾性ローラを用いた1次転写同時クリーニング方式とし、フルカラー画像5万枚の連続プリントを行った。

【0092】初期よりベルトの抵抗不均一に起因する画像濃度ムラもなく、5万枚耐久後も該ベルトの永久伸びに起因する色ズレやクリーニング不良のない良好な画像を得ることができた。更に、表面にトナーのフィルミングもなく、ヒビ割れ、削れ及び摩耗が生ずることなく、初期と同様の表面性のままであった。

【0093】

mm、ダイギャップの中1200 $\mu\text{m}$ のスバイラルダイよりなる押出しダイス141を具備した押出し機100に実施例1の成形用原料（1）をホッパー120より供給し、円筒状に押出した。押し出されたベルトは冷却用マンドレルに内面を接触し、冷却されつつ、延伸され、所望の寸法及び肉厚とされ、中間転写ベルト20を得る。この時の寸法180及び肉厚は、直径165mm、肉厚135 $\mu\text{m}$ であり、これを中間転写ベルト（3）とする。

【0099】この中間転写ベルト（3）の電気抵抗値は、 $1.4 \times 10^{11} \Omega$ であった。

【0100】また、実施例1の場合と同様にして、200Vの電圧を印加して、上記のベルト（3）を周方向に4箇所、各位置での軸方向に2箇所、計8箇所測定を行い、ベルト内の体積抵抗及び表面抵抗のパラツキを測定したが、8箇所の測定値は1桁以内に収まっていた。

【0101】同様の位置での肉厚測定のパラツキは $135 \mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$ の範囲であった。中間転写ベルト（3）の目視観察によると表面にはブツ、フィッシュアイ等の異物、成形不良はみられなかった。

【0102】次に、実施例1と同様にして、5万枚のフルカラー画像を繰り返し複写テストを行ったが、ベルトの伸びに起因する色ズレもなく、転写効率、画質共に初期と変らないものであった。また、ベルト自身へのフィルミングやキズ、ヒビ割れは発生しなかった。

【0103】

## (実施例4)

前記例示①の熱可塑性ポリイミド樹脂  
導電性カーボンブラック

100部

14部

【0104】上記の配合を2軸の押出し混練機で混練し、所望の電気抵抗になるようにカーボンを充分にバインダー中に均一分散させ、成形用原料(3)を得た。更に、これを1~2mmの粒径の混練物とした。

【0105】次に、図3に示される一軸押出し機100のホッパー120へ前記混練物を投入し、設定温度を340~400℃の範囲に調節して押出すことにより、溶融体とした。溶融体は引き続いて、直径400mm、ダイギャップの中1200μmの円筒状単層用押出しダイス140に導かれた。更に、そこで気体導入路150より空気を吹き込み拡大膨張させ、最終的な形状寸法180として直径350mm、肉厚150μmとした。更に、ベルト巾310mmで切断し、転写ベルトを得た。これを転写ベルト(1)とする。

【0106】この転写ベルト(1)の電気抵抗値は、 $1.8 \times 10^{11} \Omega$ であった。

【0107】また、実施例1の場合と同様にして、200Vの電圧を印加して、上記の転写ベルト(1)を周方(比較例1)

ポリカーボネート樹脂  
導電性カーボンブラック

100部

16.5部

【0110】上記の配合を2軸の押出し混練機で混練し、所望の電気抵抗になるようにカーボンを充分にバインダー中に均一分散させ、成形用原料(4)を得た。更に、これを1~2mmの粒径の混練物とした。

【0111】次に、図4に示される一軸押出し機100のホッパー120へ前記混練物を投入し、設定温度を250~280℃の範囲に調節して押出すことにより、溶融体とした。溶融体は引き続いて、直径160mm、ダイギャップの中145μmの円筒状単層用押出しダイス140に導かれた。このようにして、最終的な形状寸法180として直径160mm、肉厚145μmとした。更に、ベルト巾230mmで切断し、中間転写ベルトを得た。これを中間転写ベルト(4)とする。

【0112】中間転写ベルト(4)の電気抵抗値は一応、 $7.0 \times 10^{10} \Omega$ であったが、抵抗測定中、抵抗値が収束せず、不安定な測定であった。更に、また、実施

## (比較例2)

ポリエチレン樹脂  
塩化ビニル樹脂  
導電性カーボンブラック  
酸化防止剤

35部

65部

8部

0.5部

【0115】上記の配合を2軸の押出し混練機で混練し、所望の電気抵抗になるようにカーボン等の添加剤を充分にバインダー中に均一分散させ、成形用原料(5)を得た。更に、これを1~2mmの粒径の混練物とした。

向に4箇所、各位置での軸方向に2箇所、計8箇所測定を行い、ベルト内の体積抵抗及び表面抵抗のバラツキを測定したが、8箇所の測定値は1桁以内に収まっていた。同様の位置での肉厚測定バラツキは $150 \mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$ の範囲であった。転写ベルト(1)の目視観察によると表面にはブツ、フィッシュアイ等の異物、成形不良はみられなかった。

【0108】この転写ベルト(1)を図2に示されるフルカラー電子写真装置に装着し、 $80 \text{ g/m}^2$  紙にフルカラー画像5万枚の連続プリントを行った。初期よりベルトの抵抗不均一に起因する画像濃度ムラもなく、5万枚耐久後も該ベルトの永久伸びに起因する色ズレやクリーニング不良のない良好な画像を得ることができた。更に、表面に一部トナーが付着したもののトナーのフィルミングもなく、ヒビ割れ、削れ及び摩耗が生ずることなく、初期と同様の表面性のままであった。

【0109】

例1の場合と同様にして、200Vの電圧を印加して、上記のベルト(4)を周方向に4箇所、各位置での軸方向に2箇所、計8箇所測定を行い、ベルト内の体積抵抗及び表面抵抗のバラツキを測定したが、その一様性は3桁を超えており、部分的に低抵抗部と高抵抗部が存在していた。その結果を表1に示す。同様の位置での肉厚測定バラツキは、 $145 \mu\text{m}$ を狙っていたが最小値87μm、最大値179μmとバラツキの大きいものであった。

【0113】次に、実施例1と同様に複写テストを行ったが初期から部分的な転写不良、画像濃度薄(特に2色重ね合わせた時に著しい)、画像の微小転写抜け等が発生した。5万枚耐久を行ったが、画質は初期レベルより徐々に悪化していった。しかし、耐久によりヒビ割れ、キズ等は発生しなかった。

【0114】

【0116】次に、実施例1と同様にして、直径160mm、ダイギャップの中150μmの円筒状単層用押出しダイス140を用いて成形し、最終的な形状寸法180として直径160mm、肉厚150μmとした。更に、ベルト巾230mmで切断し、中間転写ベルトを得

た。これを中間転写ベルト(5)とする。

【0117】中間転写ベルト(5)の電気抵抗値は、 $7.5 \times 10^{12} \Omega$ であった。

【0118】また、実施例1の場合と同様にして、200Vの電圧を印加して、上記のベルト(5)を周方向に4箇所、各位置での軸方向に2箇所、計8箇所測定を行い、ベルト内の体積抵抗及び表面抵抗のバラツキを測定したが、8箇所の測定値は1000倍の範囲であった。同様の位置での肉厚測定バラツキは $150 \mu\text{m} \pm 50 \mu\text{m}$ の範囲であった。

【0119】次に、やはり実施例1と同様にして、5万(比較例3)

ポリカーボネート樹脂  
導電性カーボンブラック

【0122】上記の配合を2軸の押出し混練機で混練し、所望の電気抵抗になるようにカーボンを十分にバインダー中に均一分散させ、成形用原料(6)を得た。更に、これを1~2mmの粒径の混練物とした。

【0123】次に、図4に示される一軸押出し機100のホッパー120へ前記混練物を投入し、設定温度を250~280℃の範囲に調節して押出すことにより、溶融体とした。溶融体は引き続いて、直径350mm、ダイギャップの中150 $\mu\text{m}$ の円筒状単層押出しダイス140に導かれた。このようにして、最終的な形状寸法180として直径350mm、肉厚150 $\mu\text{m}$ とした。更に、ベルト巾310mmで切断し、転写ベルトを得た。これを転写ベルト(2)とする。

【0124】転写ベルト(2)の電気抵抗値は一応、 $7.5 \times 10^{12} \Omega$ であった。また、実施例1の場合と同様にして、200Vの電圧を印加して、上記の転写ベルト(2)を周方向に4箇所、各位置での軸方向に2箇所、計8箇所測定を行い、ベルト内の体積抵抗及び表面抵抗のバラツキを測定したが、その一様性は3桁を超

枚の耐久試験を行った。初期は色ズレ、画質に問題は発生しなかったが、3万枚終了前後からベルト駆動に徐々に微小の収縮/伸長が見られ2色重ね時、色ズレが最大巾で300 $\mu\text{m}$ オーダーで発生した。このときの1次転写効率、2次転写効率はそれぞれ89%、84%であった。

【0120】5万枚後にはベルトの緩和に起因したと思われるベルトテンションの低下が認められた。このため、不規則に最大300 $\mu\text{m}$ の色ズレが5万枚後に頻発した。

【0121】

100部  
13部

えており、部分的に低抵抗部と高抵抗部が存在していた。同様の位置での肉厚測定バラツキは、 $150 \mu\text{m} \pm 60 \mu\text{m}$ とバラツキの大きいものであった。転写ベルト(2)の目視観察によると表面にはブツ、フィッシュアイ等の異物、成形不良はみられなかった。

【0125】この転写ベルト(2)を図2に示されるフルカラー電子写真装置に装着し、80g/m<sup>2</sup>紙にフルカラー画像をプリントした。ベルトの抵抗のバラツキが大きいため、転写ムラのある画像であった。次に、実施例4と同様にして、フルカラー画像5万枚の連続プリントを行った。初期は、色ズレに問題は発生しなかったが、3万枚終了前後からベルト駆動に徐々に微小の収縮/伸長が見られ、2色重ね時、色ズレが150 $\mu\text{m}$ オーダーで発生した。5万枚後にはベルトの緩和に起因したと思われるベルトテンションの低下が認められた。このため、不規則に最大300 $\mu\text{m}$ の色ズレが頻発し、耐久性のないベルトであった。

【0126】

【表1】

表1

測定位置	1	2	3	4	5	6	7	8
実施例1	$4.1 \times 10^{10}$	$3.6 \times 10^{10}$	$3.2 \times 10^{10}$	$7.8 \times 10^9$	$5.4 \times 10^{10}$	$4.8 \times 10^{10}$	$2.3 \times 10^{10}$	$7.9 \times 10^9$
	$5.4 \times 10^9$	$1.5 \times 10^9$	$1.4 \times 10^{10}$	$7.2 \times 10^9$	$8.5 \times 10^9$	$6.9 \times 10^9$	$2.5 \times 10^{10}$	$7.8 \times 10^9$
実施例2	$9.8 \times 10^{10}$	$7.9 \times 10^{10}$	$7.5 \times 10^{10}$	$1.5 \times 10^{11}$	$1.6 \times 10^{11}$	$5.4 \times 10^{11}$	$5.6 \times 10^{10}$	$8.5 \times 10^{10}$
	$5.7 \times 10^{10}$	$1.8 \times 10^{10}$	$5.6 \times 10^{10}$	$1.2 \times 10^{11}$	$8.6 \times 10^{10}$	$2.4 \times 10^{10}$	$2.2 \times 10^{11}$	$1.5 \times 10^{11}$
比較例1	$6.9 \times 10^{10}$	$8.3 \times 10^9$	$6.3 \times 10^{10}$	$5.7 \times 10^{12}$	$2.7 \times 10^{11}$	$2.9 \times 10^8$	$6.8 \times 10^{10}$	$2.3 \times 10^{12}$
	$3.8 \times 10^{10}$	$6.9 \times 10^7$	$1.5 \times 10^9$	$1.1 \times 10^{13}$	$7.9 \times 10^{10}$	$9.8 \times 10^7$	$4.5 \times 10^9$	$6.8 \times 10^{11}$

上段：体積抵抗  
下段：表面抵抗

## 【0127】

【発明の効果】以上のように、本発明の熱可塑性ポリイミド樹脂よりなる中間転写体及び転写部材は、転写効率が極めて高く、かつ低コストで、工程数が少なく、多様性に優れ、画像転写抜けがなく、画像濃度ムラの発生しない、耐久性に富んだ中間転写体及び転写部材、中間転写体及び転写部材の製造方法及び画像形成装置を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の中間転写体（中間転写ベルト）を用いたカラー画像形成装置の概略図である。

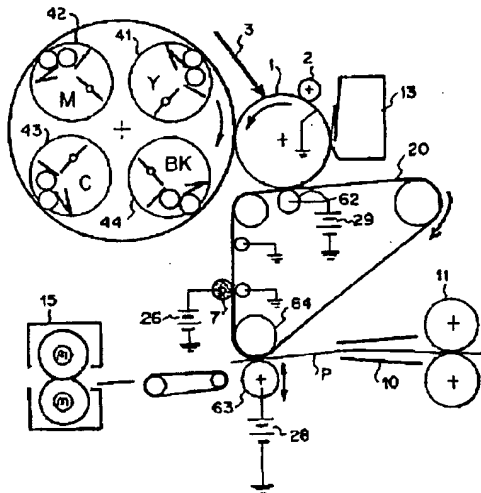
【図2】本発明の転写部材（転写ベルト）を用いたカラー画像形成装置の概略図である。

【図3】本発明の中間転写ベルト及び転写ベルトの成形装置の概略図である。

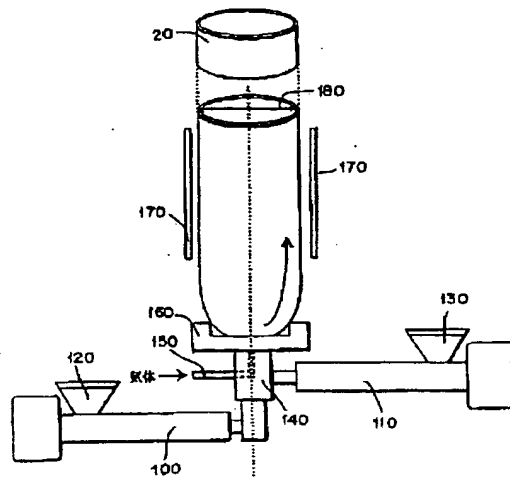
【図4】本発明の中間転写ベルト及び転写ベルトのまた



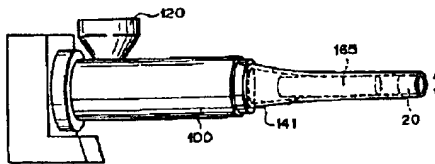
【図1】



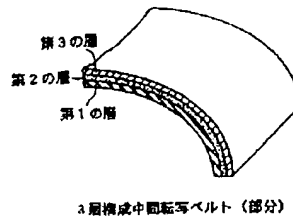
【図3】



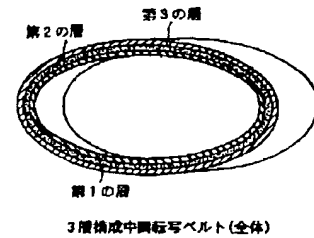
【図4】



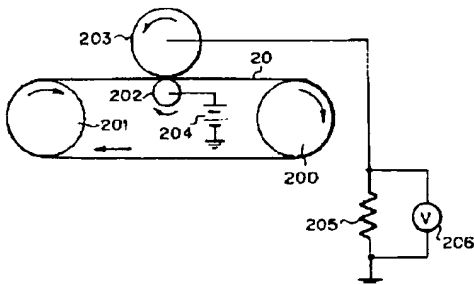
【図6】



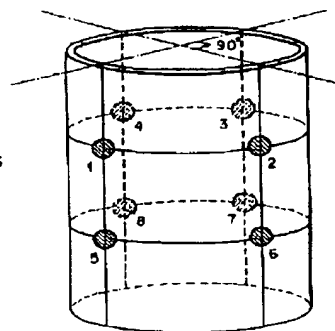
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 草場 隆  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 仲沢 明彦  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(16) 冊2001-51524 (P2001-5154

(72)発明者 芦邊 恒徳  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 島田 明  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 田中 篤志  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 小林 廣行  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

Fターム(参考) 2H032 AA05 AA15 BA09 BA18  
4F207 AA29 AA40 AB07 AB18 AG01  
AG08 AH33 AH53 KA01 KA17  
KA19 KK13 KL62 KL76